

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-202013

[ST.10/C]:

[JP2002-202013]

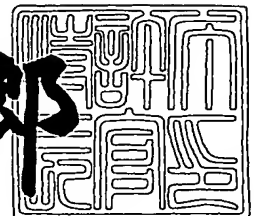
出 願 人
Applicant(s):

株式会社テージーケー

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039938

【書類名】 特許願

【整理番号】 TGK02013

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 41/06

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市梶田町1211番地4 株式会社テージ
 ーケー内

 【氏名】 仙道 功

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市梶田町1211番地4 株式会社テージ
 ーケー内

 【氏名】 湯浅 智宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000133652

 【氏名又は名称】 株式会社テージケー

【代理人】

 【識別番号】 100092152

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 服部 毅巖

 【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9904836

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 膨張弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エバポレータ出口の冷媒の圧力および温度を感知して弁部の弁開度を制御することによりエバポレータに供給する冷媒の流量を制御するパワーエレメントを備えた膨張弁において、

前記弁開度の最大値を、設定されたトン数の流量の 1.0 ～ 1.4 倍になるように設定したことを特徴とする膨張弁。

【請求項 2】 前記パワーエレメントは、前記冷媒の圧力および温度を感知するダイヤフラムの変位をシャフトを介して前記弁部の弁体に伝達するセンターディスクの前記シャフトとの当接面をフラットにし、前記当接面が前記弁部の側のハウジングの内壁に当接されることによって最大弁開度を規定するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の膨張弁。

【請求項 3】 前記弁部は、弁座と、前記弁座に上流側から対向して配置されたボール形状の弁体と、前記弁体を弁閉方向に付勢するスプリングとを備え、前記弁座は、前記弁体の軸線方向の移動量と同じ量以上のテーパが付けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の膨張弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は膨張弁に関し、特に自動車用エアコンシステムの冷凍サイクルの中で高温・高圧の液冷媒を膨張させて低温・低圧にした冷媒をエバポレータに供給するとともにエバポレータ出口での冷媒の状態が所定の過熱度になるように冷媒流量を制御する温度式の膨張弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車エアコンシステムでは、コンプレッサによって圧縮された高温・高圧のガス冷媒をラジエータで凝縮し、凝縮された液冷媒を膨張弁で断熱膨張させることで低温・低圧の冷媒にし、それをエバポレータにて蒸発させてコンプレッサに

戻すような冷凍サイクルが形成されている。低温の冷媒が供給されるエバポレータは、車室内の空気と熱交換を行うことで、冷房が行われる。

【0003】

図6は従来の膨張弁の一構成例を示す縦断面図である。

膨張弁101は、その本体ブロック102の側部に、冷媒導入用の冷媒管路接続穴103と、冷媒導出用の冷媒管路接続穴104と、エバポレータからコンプレッサに至る配管に介挿される冷媒管路接続穴105、106とが設けられている。

【0004】

冷媒管路接続穴103と冷媒管路接続穴104との間の流体通路には、弁座107が本体ブロック102と一体に形成され、その弁座107に対向して上流側からボール状の弁体108が配置され、冷媒が弁座107と弁体108との間の隙間を通過するときには断熱膨張する。また、弁体108は、これを受ける弁体受け109を介して圧縮コイルスプリング110により弁座107に着座させる方向に付勢されている。この圧縮コイルスプリング110は、スプリング受け111およびアジャストねじ112によって受けられている。

【0005】

本体ブロック102の上端部には、パワーエレメント113が設けられている。このパワーエレメント113は、アッパーハウジング114、ロアハウジング115、ダイヤフラム116、およびセンターディスク117とによって構成されている。アッパーハウジング114とダイヤフラム116とによって囲まれた感温室には冷媒が充填され、金属ボール118によって封止されている。

【0006】

センターディスク117は、シャフト119の上端が当接されている。このシャフト119は、本体ブロック102に形成された貫通孔120に挿通され、下端は弁体108に当接されている。

【0007】

貫通孔120の上部は、拡開形成されていて、その段差部にＯリング121が配置され、シャフト119と貫通孔120との間の隙間をシールしている。

また、シャフト 1 1 9 の上端部は、冷媒管路接続穴 1 0 5, 1 0 6 間を連通している流体通路を横切って垂下した筒状部を有するホルダ 1 2 2 によって保持されている。このホルダ 1 2 2 の下端部は、貫通孔 1 2 0 の拡開部に嵌入され、リング 1 2 1 を押えている。

【 0 0 0 8 】

ホルダ 1 2 2 の上部には、シャフト 1 1 9 の軸線方向の振動を抑えるコイルばね 1 2 3 が配置されている。ホルダ 1 2 2 の頂面は、この膨張弁 1 0 1 の最大の弁開度を規定するストッパとして機能している。

【 0 0 0 9 】

以上の構成の膨張弁 1 0 1 において、エアコンを起動する前は、図示のようにセンターディスク 1 1 7 がホルダ 1 2 2 の上部頂面に当接し、膨張弁 1 0 1 は全開状態にある。したがって、エアコンを起動するとき、膨張弁 1 0 1 は、全開状態から開始する。

【 0 0 1 0 】

ところで、自動車用エアコンシステムは、適用される車輈によって必要な冷凍能力が異なり、膨張弁に要求される容量も異なる。膨張弁の容量は、トン数で表される。車輈によって設定されたトン数からは、膨張弁を流れる流量が決められるので、設定されたトン数の流量は最低限保証するように膨張弁が設計されている。このとき、最大の弁開度は、いかなるトン数の膨張弁でも、設定されたトン数よりも十分大きな値に一義的に設定されている場合がほとんどである。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の膨張弁は、エアコン起動時に全開状態になっており、そのときの弁開度が必要流量以上に大きくなっていて、大量の冷媒が流れることから、冷媒が通過するときに発生する流動騒音が大きくなり、しかも、膨張弁は必要以上に開いているため、その分、余計に冷媒が流れてしまうため動力が増加してしまうという問題点があった。

【 0 0 1 2 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、起動時の騒音を抑え、省

動力化した膨張弁を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記問題を解決するために、エバポレータ出口の冷媒の圧力および温度を感知して弁部の弁開度を制御することによりエバポレータに供給する冷媒の流量を制御するパワーエレメントを備えた膨張弁において、前記弁開度の最大値を、設定されたトン数の流量の1.0～1.4倍になるように設定したことを特徴とする膨張弁が提供される。

【0014】

このような膨張弁によれば、全開時の弁開度を、設定されたトン数の流量の1.0～1.4倍しか流れないように規制したので、起動時の全開状態において、不必要で余分な量の冷媒が流れない。これにより、起動時における冷媒の流動騒音を抑えることができるとともに、余分に流れる冷媒が少なくなるので、コンプレッサの省動力化が図れる。

【0015】

また、本発明の膨張弁は、パワーエレメントのセンターディスクを、シャフトとの当接面がフラットになるようにし、そのフラットな面を弁部側のハウジングの内壁に当接させて全開状態における最大弁開度を規制するようにした。これにより、弁ストロークの公差ばらつき要素を低減することができる。

【0016】

さらに、本発明の膨張弁は、弁座に、弁体の軸線方向の移動量と同じ量以上のテーパを付けるようにした。これにより、全開時に弁体がテーパの部分から離脱するのを防止することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明による膨張弁の構成例を示す縦断面図である。

【0018】

本発明による膨張弁1は、その本体ブロック2の側部に、レシーバ／ドライヤ

から高温・高圧の冷媒を受けるように高圧冷媒配管が接続される冷媒管路接続穴 3 と、この膨張弁 1 にて減圧・膨張された低温・低圧の冷媒をエバポレータへ供給するように低圧冷媒配管が接続される冷媒管路接続穴 4 と、エバポレータ出口からの冷媒配管に接続される冷媒管路接続穴 5 と、コンプレッサへ至る冷媒配管に接続される冷媒管路接続穴 6 とが設けられている。

【 0 0 1 9 】

冷媒管路接続穴 3 から冷媒管路接続穴 4 へ連通する流体通路には、弁座 7 が本体ブロック 2 と一体に形成され、その弁座 7 の上流側には、弁座 7 と対向してボール状の弁体 8 が配置されている。これにより、弁座 7 と弁体 8 との間の隙間が高圧の冷媒を絞る可変オリフィスを構成し、冷媒は、この可変オリフィスを通過するときに断熱膨張する。弁座 7 は、弁体 8 の軸線方向の移動量（ストローク）と同じ量以上のテーパが付けられている。すなわち、弁孔の弁体 8 に対向する側はエッジカットされていてテーパ穴になっており、そのテーパ穴の軸線方向の長さ（高さ）は、弁体 8 のストロークと同じ長さ以上になっている。ここで、テーパ穴の最小径のところが弁体 8 の着座位置になるので、この位置から弁体 8 が最も離れた位置まで移動して全開状態になっても、弁体 8 の一部はテーパ穴の中に位置しており、これにより、全開時に弁体 8 がテーパ穴から離脱するのを防止している。

【 0 0 2 0 】

また、冷媒管路接続穴 3 側の流体通路には、弁体 8 を受ける弁体受け 9 と、弁体 8 を弁座 7 に着座させる方向に弁体受け 9 を介して付勢する圧縮コイルスプリング 1 0 とが配置され、この圧縮コイルスプリング 1 0 は、スプリング受け 1 1 およびこの圧縮コイルスプリング 1 0 の荷重を調節するよう本体ブロックに螺着されたアジャストねじ 1 2 によって受けられている。

【 0 0 2 1 】

本体ブロック 2 の上端部には、パワーエレメント 1 3 が設けられている。このパワーエレメント 1 3 は、厚い金属製のアップーハウジング 1 4 およびロアハウジング 1 5 と、これらによって囲まれた空間を仕切るよう配置された可撓性のある金属薄板からなるダイヤフラム 1 6 と、このダイヤフラム 1 6 の下面に配置さ

れたセンターディスク 17 とによって構成されている。アッパーハウジング 14 とダイヤフラム 16 とによって囲まれた空間は、感温室を構成し、ここに 2 種類以上の冷媒ガスと不活性ガスとが充填され、金属ボール 18 を抵抗溶接することにより閉止されている。センターディスク 17 は、その下部が半径方向外方へ突出して大径に形成されており、その下面はフラットに形成されている。このセンターディスク 17 の突出部の下面に対向するロアハウジング 15 の内壁面もフラットに形成されている。この内壁面のフラット部分は、センターディスク 17 の下方への移動を規制するストッパとして機能し、この膨張弁 1 の最大の弁開度を規定している。

【0022】

センターディスク 17 の下方には、ダイヤフラム 16 の変位を弁体 8 へ伝達するシャフト 19 が配置されている。このシャフト 19 は、本体ブロック 2 に形成された貫通孔 20 に挿通されている。

【0023】

この貫通孔 20 は、その上部が拡開形成されていて、その段差部に Oリング 21 が配置されている。この Oリング 21 は、シャフト 19 と貫通孔 20 との間の隙間をシールし、その隙間を介して冷媒が冷媒管路接続穴 5, 6 間の流体通路に漏れするのを防止している。

【0024】

また、シャフト 19 の上端部は、冷媒管路接続穴 5, 6 間の流体通路を横切って垂下する筒状部を有するホルダ 22 によって保持されている。このホルダ 22 の下端部は、貫通孔 20 の拡開部に嵌入され、その下部端面が貫通孔 20 の上部開口端方向への Oリング 21 の移動を規制している。

【0025】

ホルダ 22 の上部には、シャフト 19 に対して横方向から付勢するコイルばね 23 が配置されている。このコイルばね 23 でシャフト 19 に横荷重を与える構成にしたことにより、冷媒管路接続穴 3 における高圧冷媒に圧力変動があったときにシャフト 19 の軸線方向の動作が敏感に反応しないようにしている。つまり、このコイルばね 23 は、シャフト 19 の軸線方向の振動による異常振動音の発

生を抑える制振機構を構成している。

【 0 0 2 6 】

また、ホルダ 2 2 の上部は、冷媒管路接続穴 5， 6 間を連通している流体通路とダイヤフラム 1 6 の下方空間とを連通させる通路を有し、かつ、センターディスク 1 7 の下面には、シャフト 1 9 が当接する中心部を除いて複数本の通気溝が放射状に形成されていて、エバポレータから戻ってきた冷媒がダイヤフラム 1 6 の下方の部屋に導入できるようになっている。

【 0 0 2 7 】

以上の構成の膨張弁 1 において、エアコンを起動する前、パワーエレメント 1 3 は、エアコン運転中の場合よりも十分高い温度を検出しているため、パワーエレメント 1 3 の感温室の圧力が上がっており、ダイヤフラム 1 6 は、図示のように図の下方へ変位し、センターディスク 1 7 がロアハウジング 1 5 のストッパ部に当接している。このダイヤフラム 1 6 の変位は、シャフト 1 9 を介して弁部の弁体 8 に伝達され、膨張弁 1 は全開状態になっている。このため、エアコン起動時は、全開状態から開始するので、膨張弁 1 は、最大流量の冷媒をエバポレータに供給する。

【 0 0 2 8 】

エバポレータからの冷媒が冷えてくるにつれて、パワーエレメント 1 3 の感温室の温度が下がり、感温室内の冷媒ガスがダイヤフラム 1 6 の内表面にて凝縮する。これにより、感温室内の圧力が低下してダイヤフラム 1 6 が上方に変位するので、シャフト 1 9 が圧縮コイルスプリング 1 0 に押されて上方へ移動する。その結果、弁体 8 が弁座 7 側に移動することにより高圧冷媒の流路面積が減り、エバポレータに送り込まれる冷媒の流量が減少していった、冷房負荷に応じた流量の弁開度に整定する。

【 0 0 2 9 】

図 2 は弁のストロークと冷凍トンとの関係を示す図である。

膨張弁 1 は、システムから要求される冷凍能力に応じて容量が決められ、一般には、1 トンタイプ、1. 5 トンタイプ 2 トンタイプがある。いずれのタイプも、弁体 8 は、それぞれの冷凍トンに相当するストロークの範囲で弁開度が制御さ

れるよう設定されている。起動時の最大弁開度については、従来の膨張弁では、タイプに関係なく、十分大きなある値のストローク A、たとえば 0.8 mm に設定されているが、本発明の膨張弁 1 では、指定されたトン数の流量の 1.0 ~ 1.4 倍流れるようなストロークに設定してある。たとえば 1 トンタイプの膨張弁であれば、最大ストロークは、1 トンの容量を満足する流量が流れるストローク位置 B からその 1.4 倍の流量が流れる最大弁開度の位置 B' の間に設定されている。

【0030】

図 3 は冷凍能力の倍数に対する起動時の騒音の関係を示す図、図 4 は膨張弁の起動直後における騒音の変化を示す図である。

膨張弁 1 の起動時における騒音が冷凍能力の倍率の変化によってどのように変化するかを示したのが図 3 である。この図 3 によれば、冷凍能力が 1.4 倍の近傍を越えたあたりから騒音が急増していることが分かる。本発明の膨張弁では、全開状態における冷凍能力が 1.4 倍までしか出ないようにしてあるので、起動時の騒音を抑えることができる。

【0031】

また、起動直後の騒音は、全開状態における冷凍能力を 1.4 倍に抑えたことにより、図 4 に示したように、従来より大きく低減している。時間が経つに連れて冷凍サイクルが安定してくると、膨張弁 1 の制御領域に入るため、騒音は、従来と同じになる。

【0032】

図 5 は公差ばらつきを説明する図であって、(A) は従来の膨張弁の場合を示し、(B) は本発明の膨張弁の場合を示している。

本発明による膨張弁は、従来の膨張弁に比較して、シャフトの最大ストロークを小さくする必要がある。たとえば 1 トンタイプの膨張弁では、シャフトの最大ストロークを従来の 0.8 mm から 0.3 mm 程度までに小さくしている。このため、ストロークを決める部材の寸法の公差ばらつきが大きく影響してくるようになり、これを小さく抑える必要がある。本発明の膨張弁では、最大弁開度を定めるセンターディスク 17 のストッパをホルダ 22 からパワーエレメント 13 の

ロアハウジング 1 5 に変更することによって解決している。

【 0 0 3 3 】

すなわち、従来の膨張弁では、（A）に示したように、シャフト 1 1 9 のストローク S は、センターディスク 1 1 7 がホルダ 1 2 2 の頂面に当接している位置から全閉時の図示の位置までである。また、本体ブロック 1 0 2 の頂面から全閉時におけるシャフト 1 1 9 の出代を P で示している。さらに、本体ブロック 1 0 2 のホルダ 1 2 2 を受けている段部から頂面までの高さを A、その段部に載っているホルダ 1 2 2 の下面から全開時にホルダ 1 2 2 に当接する面までの高さを B、センターディスク 1 1 7 のシャフト 1 1 9 が当接している面から全開時にホルダ 1 2 2 に当接する面までの高さを C で示している。

【 0 0 3 4 】

本体ブロック 1 0 2 のホルダ 1 2 2 を受けている段部を基準にすると、 $(A + P) + C = B + S$ で表され、これから、ストローク S は、 $S = A + P + C - B$ となる。すなわち、ストローク S を決めるパラメータは、4 つになる。

【 0 0 3 5 】

一方、本発明の膨張弁 1 では、（B）に示したように、シャフト 1 9 のストローク S は、センターディスク 1 7 がロアハウジング 1 5 の内壁面に当接している位置から全閉時の図示の位置までである。ここで、本体ブロック 2 の頂面を基準にすると、 $P = t + S$ となり、ストローク S は、 $S = P - t$ で表すことができ、ストローク S を決めるパラメータは 2 つになり、ばらつき要素を半減することができる。これにより、従来の膨張弁に比較して、公差ばらつきを小さくすることができる。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、最大弁開度を、指定されたトン数の 1. 0 ～ 1. 4 倍の流量になるように設定する構成にした。これにより、起動時において、全開時の冷媒流量が制限されるため、冷媒が通過するときの騒音を低減することができ、不必要に余分な冷媒を流すことがなくなるため、動力の無駄を省くことができる。

【 0 0 3 7 】

また、パワーエレメントのセンターディスクのシャフトとの当接面をフラットにし、そのフラットな面を弁部側のハウジングの内壁に当接させて最大弁開度を規制するようにした。これにより、弁ストロークの公差ばらつき要素を従来よりも低減することができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、弁座には、テーパが付けられているが、そのテーパ部分の軸線方向の長さを、弁体のストロークと同じ長さ以上にしてある。これにより、たとえ、弁体を付勢している圧縮コイルスプリングが傾いた状態にあっても、全開時に弁体がテーパ穴から離脱するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による膨張弁の構成例を示す縦断面図である。

【図 2】

弁のストロークと冷凍トンとの関係を示す図である。

【図 3】

冷凍能力の倍数に対する起動時の騒音の関係を示す図である。

【図 4】

膨張弁の起動直後における騒音の変化を示す図である。

【図 5】

公差ばらつきを説明する図であって、（A）は従来の膨張弁の場合を示し、（B）は本発明の膨張弁の場合を示している。

【図 6】

従来の膨張弁の一構成例を示す縦断面図である。

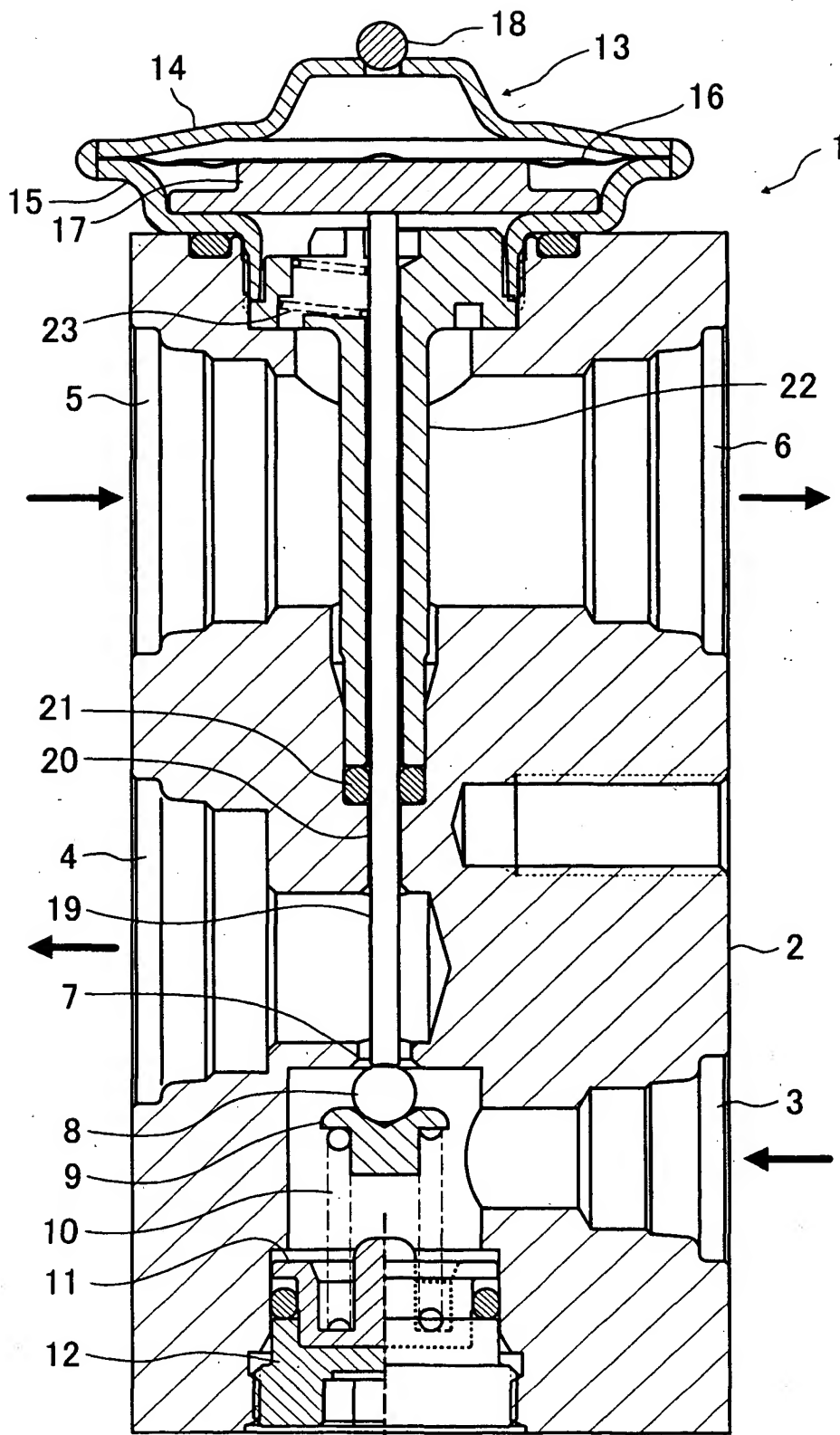
【符号の説明】

- 1 膨張弁
- 2 本体ブロック
- 3, 4, 5, 6 冷媒管路接続穴
- 7 弁座

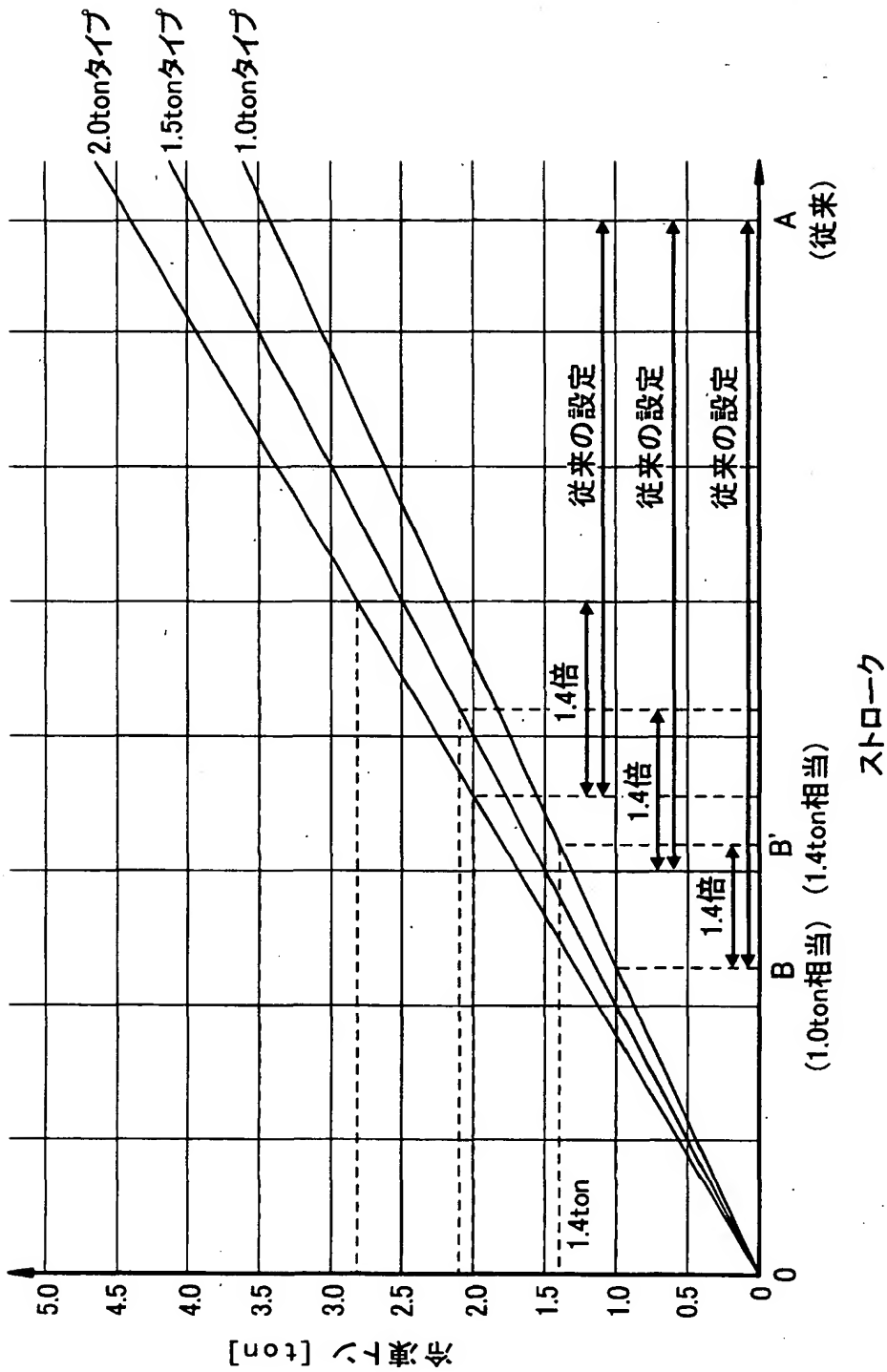
- 8 弁体
- 9 弁体受け
- 1 0 圧縮コイルスプリング
- 1 1 スプリング受け
- 1 2 アジャストねじ
- 1 3 パワーエレメント
- 1 4 アッパーハウジング
- 1 5 ロアハウジング
- 1 6 ダイヤフラム
- 1 7 センターディスク
- 1 8 金属ボール
- 1 9 シャフト
- 2 0 貫通孔
- 2 1 Oリング
- 2 2 ホルダ
- 2 3 コイルばね

【書類名】 図面

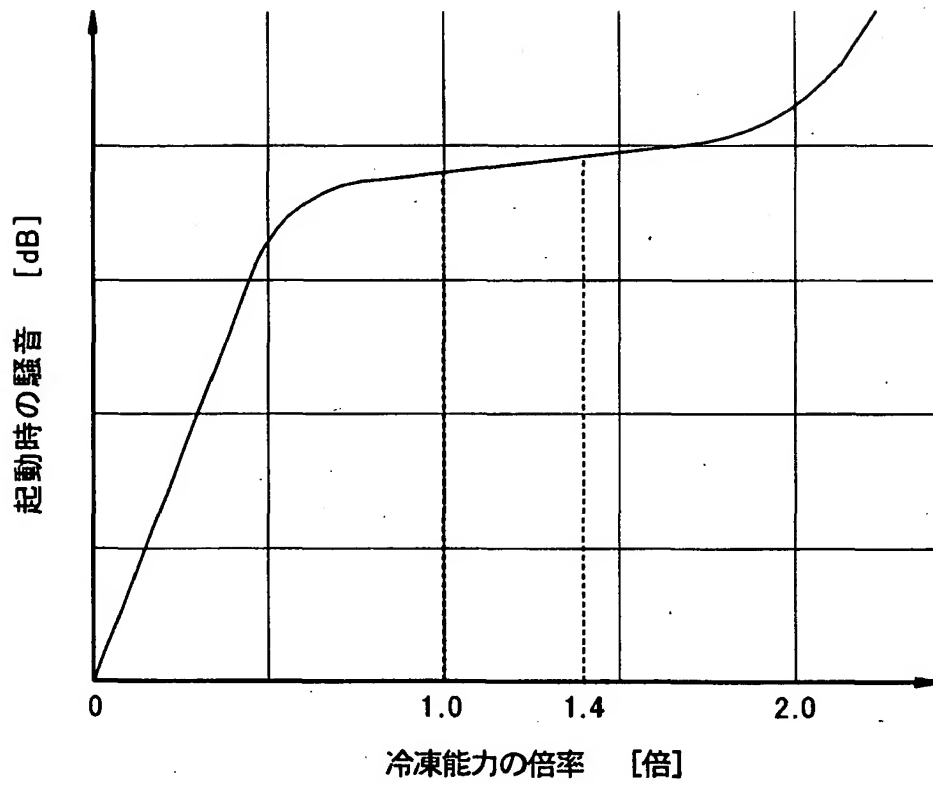
【図 1】



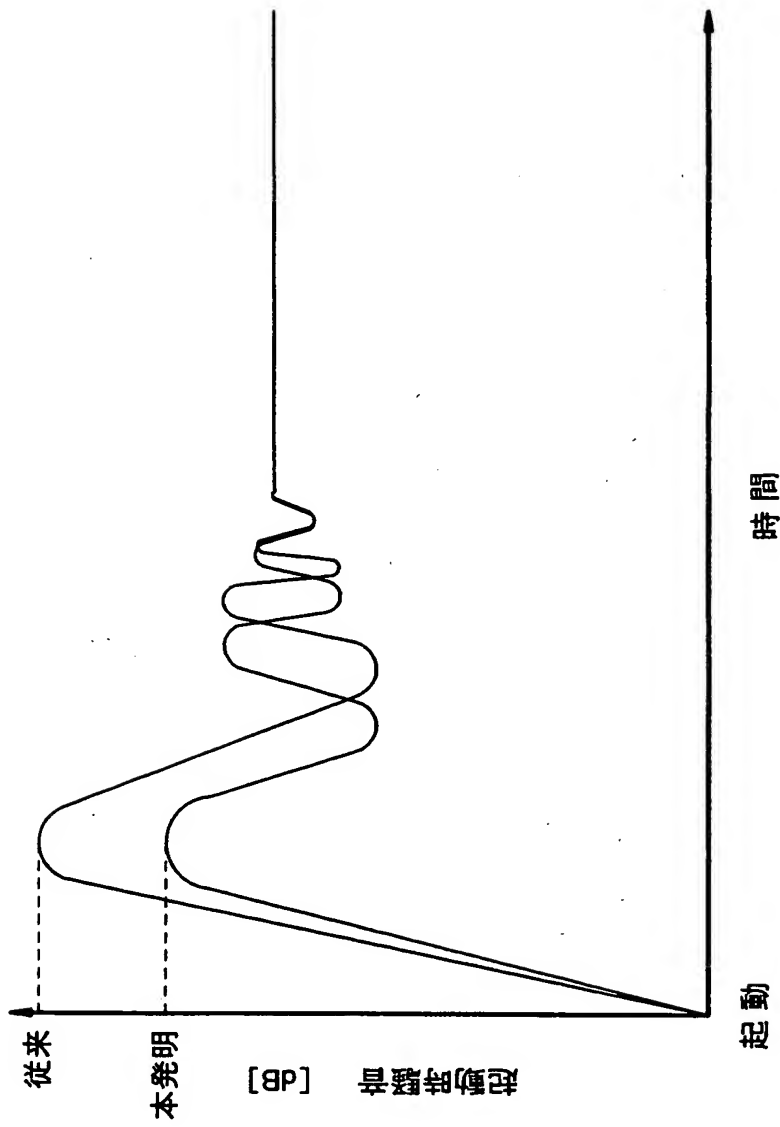
【図 2】



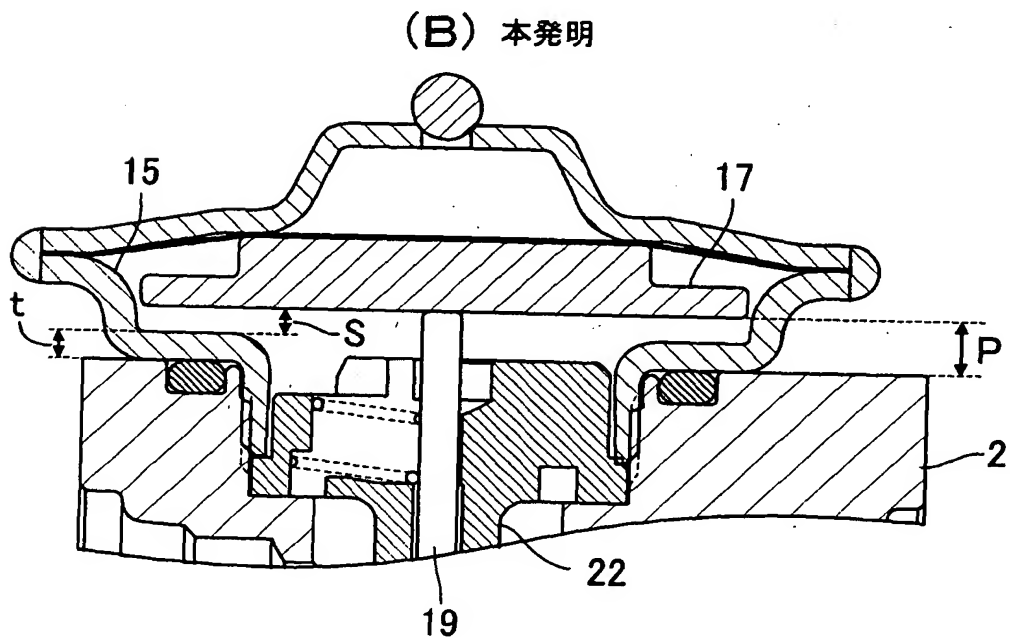
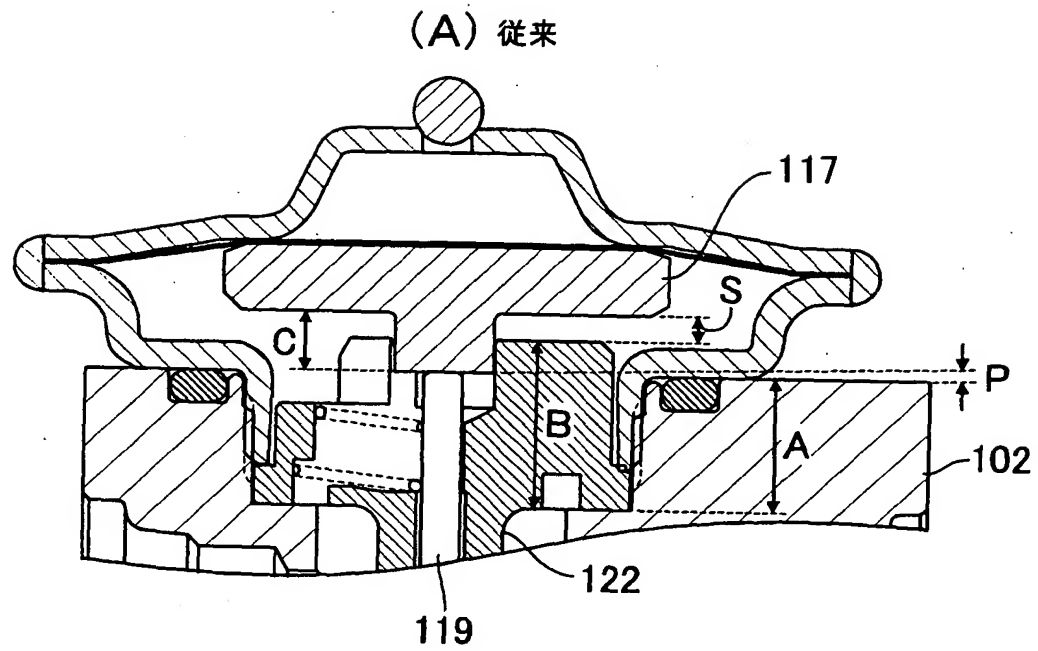
【図 3】



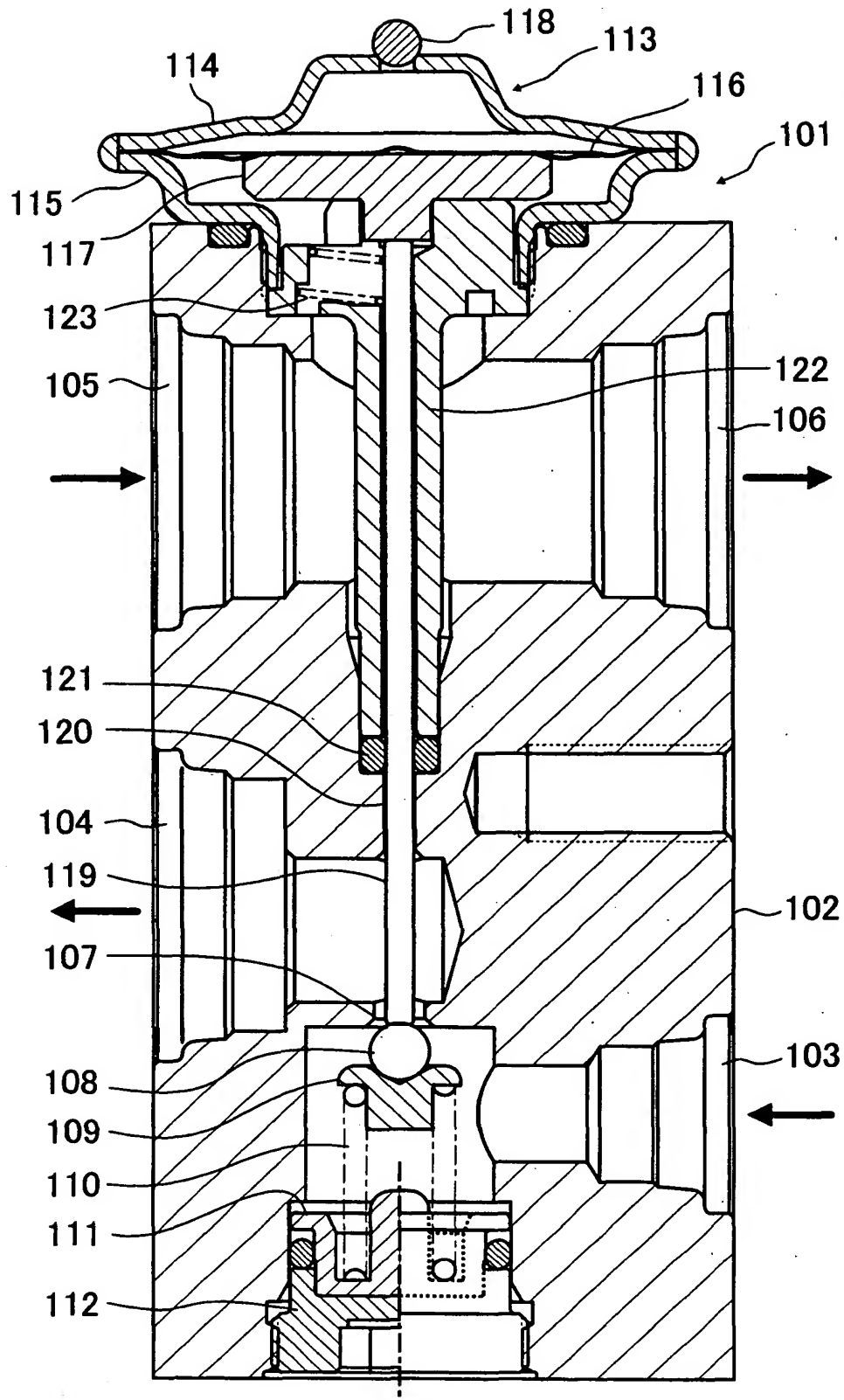
【図 4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エアコン起動時の騒音を抑えて、省動力化を図った膨張弁を提供すること。

【解決手段】 弁体のストロークを、設定されたトン数の流量の1.0～1.4倍流れるように設定する。これにより、起動時の全開状態において、弁開度が設定されたトン数の流量の1.0～1.4倍しか流れない開度に制限されるため、不必要で余分な量の冷媒が流れなくなり、起動時における冷媒の流動騒音を抑えることができる。また、余分に流れる冷媒の量が少なくなるので、省動力化することができる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000133652]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都八王子市梶田町1211番地4
氏 名 株式会社テージケー